





## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1. Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan studi eksperimen dengan desain penelitian berbentuk *Pre-test Post-test Control Group Design*. Langkah awal untuk menentukan unit-unit eksperimen dilakukan dengan memilih sekolah, kemudian memilih dua kelas yang homogen ditinjau dari kemampuan akademiknya. Kelas yang pertama adalah kelas eksperimen (X) dan kelas yang kedua adalah kelas kontrol. Menurut Ruseffendi (1994, h. 45) desain penelitian ini digambarkan sebagai berikut:

A O X O

A O O

Keterangan :

A = pemilihan sampel.

O = tes awal, tes akhir pada kelompok eksperimen dan kontrol.

X = perlakuan pembelajaran kooperatif dengan teknik *Think-Pair-Square*.

Pada desain ini, setiap kelompok masing-masing diberi tes awal (O) dan setelah diberi perlakuan diukur dengan tes akhir (O). Hal ini dilakukan untuk mengetahui peningkatan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa sebelum dan sesudah pembelajaran.

### **3.2. Populasi dan Sampel**

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII Sekolah Menengah Pertama Negeri (SMPN) 2 Ibum. Dipilih kelas VIII karena mereka dianggap sudah dapat beradaptasi dengan pembelajaran baru dan tidak mengganggu program sekolah dalam mempersiapkan siswa untuk mengikuti Ujian Akhir Nasional (kelas IX)

Pengambilan sampel dilakukan secara acak dengan mengambil sampel 2 kelas yang ada di SMPN 2 Ibum, yaitu satu kelas dengan jumlah sampel 40 orang untuk kelas kontrol dan satu kelas dengan jumlah sampel 40 orang untuk kelas eksperimen. Penelitian ini berfokus pada kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa SMP melalui pembelajaran kooperatif dengan teknik *Think-Pair-Square*.

### **3.3. Instrumen Penelitian**

Instrumen-instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes kemampuan penalaran dan komunikasi matematis, skala sikap, pedoman wawancara, dan lembar observasi.

#### **3.3.1. Tes Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis**

Tes kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematik siswa yang digunakan berbentuk uraian, dengan maksud untuk melihat proses pengerjaan yang dilakukan siswa agar dapat diketahui sejauhmana siswa mampu melakukan penalaran dan komunikasi matematis.

Dalam penyusunan tes, diawali dengan penyusunan kisi-kisi yang mencakup Kompetensi dasar, indikator, aspek yang diukur beserta skor penilaiannya dan nomor butir soal. Setelah membuat kisi-kisi soal, dilanjutkan dengan menyusun soal beserta kunci jawabannya dan aturan pemberian skor untuk masing-masing butir soal.

Bahan tes diambil dari materi pelajaran Matematika SMP kelas VIII semester genap dengan mengacu pada Kurikulum 2004, yaitu pokok bahasan balok dan kubus. Tes berbentuk uraian, dengan penyusunan soal tes memperhatikan standar kompetensi, aspek penalaran dan komunikasi matematis, dan cakupan materi. Adapun pemberian skor untuk soal-soal penalaran dan komunikasi mengikuti pedoman dari Cai, Lane dan Jakabesin (1996b), Ansari (2004) (dalam Ratnaningsih, 2003) adalah sebagai berikut :

**Tabel 3.1.**  
**Pemberian Skor Soal Penalaran Matematis**

Respon Siswa terhadap Soal	Skor
Tidak ada jawaban / menjawab tidak sesuai dengan pertanyaan / Tidak ada yang benar	0
Hanya sebagian aspek dari pertanyaan dijawab dengan benar	1
Hampir semua aspek dari pertanyaan dijawab dengan benar	2
Semua aspek pertanyaan dijawab dengan lengkap/jelas dan benar	3

**Tabel 3.2.**  
**Pemberian Skor Soal Komunikasi Matematis**

Skor	Menulis	Menggambar	Ekspresi Matematik
0	Tidak ada jawaban, walaupun ada hanya memperlihatkan tidak memahami konsep sehingga informasi yang diberikan tidak berarti apa-apa		
1	Hanya sedikit dari penjelasan yang benar	Hanya sedikit dari gambar, diagram, atau tabel yang benar	Hanya sedikit dari model matematik yang benar
2	Penjelasan secara matematik masuk akal namun hanya sebagian yang benar	Melukiskan diagram, gambar, atau tabel namun kurang lengkap dan benar	Membuat model matematik dengan benar, namun salah mendapatkan solusi
3	Penjelasan secara matematik masuk akal dan benar, meskipun tidak tersusun secara logis atau terdapat	Melukiskan diagram, gambar, atau tabel secara lengkap dan benar	Membuat model matematik dengan benar kemudian melakukan perhitungan atau

	kesalahan bahasa		mendapatkan solusi benar dan lengkap
4	Penjelasan secara matematis masuk akal dan jelas serta tersusun secara logis	-	-
	<i>Skor maksimal</i> 4	<i>Skor maksimal</i> = 3	<i>Skor maksimal</i> 3

Sebelum soal-soal diujicobakan, peneliti meminta pertimbangan kepada rekan-rekan mahasiswa pendidikan matematika yang berstatus guru yang dianggap kompeten di bidangnya dan dosen pembimbing untuk memberikan penilaian terhadap soal-soal tes tersebut. Akhirnya hasil ujicoba ini dianalisis validitas, realibilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda soal.

## Analisis Validitas Tes

### a. Validitas Muka

Sebuah tes dikatakan telah memiliki validitas apabila tes tersebut secara tepat dapat mengukur apa yang seharusnya diukur. Untuk dapat menentukan apakah suatu tes telah memiliki validitas atau daya ketepatan mengukur, dapat dilakukan dari dua segi, yaitu : dari tes itu sendiri sebagai suatu totalitas, dan segi itemnya, sebagai yang tak terpisahkan dari tes tersebut (Sugijono, 2003, h. 163)

Untuk validitas total seperangkat tes kemampuan penalaran dan komunikasi matematis, penulis menggunakan validitas muka (*face validity*). Dengan berkonsultasi dengan para ahli, pakar dan dosen di jurusan Pendidikan Matematika serta rekan-rekan mahasiswa S2 UPI, maka tes ini dinyatakan valid secara muka.

### b. Validitas Item Tes

Validitas butir item dari suatu tes adalah ketepatan mengukur yang dimiliki oleh sebutir item (yang merupakan bagian tak terpisahkan dari tes sebagai suatu totalitas), dalam mengukur apa yang seharusnya diukur lewat butir item tersebut (Sudijono, 2003, h. 182). Sebuah soal tes dikatakan valid bila mempunyai dukungan yang besar terhadap skor total. Untuk menguji validitas setiap item tes, skor-skor yang ada pada item tes dikorelasikan dengan skor total. Perhitungan validitas item tes dilakukan dengan menggunakan rumus korelasi *product moment* (Arikunto, 2002:72), yaitu :

$$r_{xy} = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{n \sum x^2 - (\sum x)^2\} \{n \sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$

dengan :  $r_{xy}$  = koefisien korelasi antara variabel  $x$  dan variabel  $y$

$n$  = banyaknya sampel

$x$  = Skor item tes

$y$  = Skor total tes

Berdasarkan tabel harga kritis  $r$  *product moment*, jika harga  $r_{xy}$  lebih kecil dari harga kritis dalam tabel ( $r_{tabel}$ ), maka korelasi tersebut tidak signifikan. Jika

harga  $r_{xy}$  lebih besar dari harga kritis dalam tabel ( $r_{tabel}$ ), maka korelasi tersebut signifikan.

Interpretasi mengenai besarnya koefisien korelasi menurut Arikunto (2002:75) seperti pada Tabel 3.3.

**Tabel 3.3.**  
**Interpretasi Koefisien Korelasi Validitas**

Koefisien Korelasi	Interpretasi
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	sangat tinggi
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	cukup
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	rendah
$0,00 < r_{xy} \leq 0,00$	kurang

Hasil perhitungan  $r_{xy}$  di atas akan dibandingkan dengan  $r_{xy}$  tabel dengan derajat kebebasan sesuai dengan banyaknya data dan menggunakan taraf signifikansi 5%. Jika harga  $r_{xy} > r_{xy}$  tabel, maka butir soal tersebut dinyatakan valid.  $r_{tabel}$  untuk  $n = 40$  dengan taraf signifikansi 5% adalah 0,316. Untuk hasil perhitungan lengkap lihat lampiran C, sehingga diperoleh hasil sebagai berikut:

**Tabel 3.4.**  
**Validitas Item Tes Penalaran dan Komunikasi Matematis**

Nomor Soal	$r_{xy}$ hitung	$r_{xy}$ tabel	Validitas
1	0,5447	0,316	Cukup
2a	0,5991	0,316	Cukup
2b	0,7623	0,316	Tinggi

Nomor Soal	$r_{xy}$ hitung	$r_{xy}$ tabel	Validitas
3	0,4638	0,316	Cukup
4a	0,5807	0,316	Cukup
4b	0,6723	0,316	Tinggi
5	0,7341	0,316	Tinggi
6	0,5208	0,316	Cukup
7	0,6536	0,316	Tinggi
8a	0,5569	0,316	Cukup
8b	0,4267	0,316	Cukup

### c. Analisis Reliabilitas Tes

Reliabilitas tes adalah tingkat keajegan (konsistensi) suatu tes, yaitu sejauhmana suatu tes dapat dipercaya untuk menghasilkan skor yang ajeg/konsisten (tidak berubah-ubah).

Rumus yang digunakan untuk mencari koefisien reliabilitas bentuk uraian dikenal dengan rumus Alpha yaitu :

$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right)$$

dengan :  $r_{11}$  = reliabilitas tes secara keseluruhan

$n$  = banyak butir soal

$s_i^2$  = varian skor setiap item

$s_t^2$  = varian skor total yang diperoleh siswa (Suherman, 2003:153-154)

Untuk koefisien reliabilitas yang menyatakan derajat keterandalan alat evaluasi dapat digunakan tolok ukur yang dibuat oleh J.P. Guilford (Suherman, 2003, h. 139) seperti pada Tabel 3.5.

**Tabel 3.5**  
**Interpretasi Koefisien Korelasi Reliabilitas**

Koefisien Korelasi	Interpretasi
$0,90 \leq r_{11} \leq 1,00$	Reliabilitas sangat tinggi (sangat baik)
$0,70 \leq r_{11} < 0,90$	Reliabilitas tinggi
$0,40 \leq r_{11} < 0,70$	Reliabilitas sedang
$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Reliabilitas rendah
$r_{11} < 0,200$	Reliabilitas sangat rendah

Dengan menggunakan rumus Alpha, diperoleh hasil perhitungan seperti pada lampiran C. dari data yang diperoleh maka didapat bahwa reliabilitas tes adalah  $r_{11}=0,7161$  termasuk ke dalam kelompok reliabilitas tinggi. Jika kita bandingkan  $r_{11}=0,7161$  dengan  $r_{tabel} = 0,316$  untuk  $n=39$  dan taraf signifikansi 5%, maka instrument tes penalaran dan komunikasi tersebut reliable karena  $r_{hitung} > r_{tabel}$ .

#### **d. Analisis Tingkat Kesukaran Soal**

Bermutu tidaknya butir-butir item pada instrumen dapat diketahui dari derajat kesukaran atau taraf kesulitan yang dimiliki oleh masing-masing butir item

tersebut. Menurut Sudijono (2001, h. 370) butir-butir item tes hasil belajar dapat dinyatakan sebagai butir-butir item yang baik, apabila butir-butir item tersebut tidak terlalu sukar dan tidak pula terlalu mudah. Dengan kata lain, butir-butir item tes baik jika derajat kesukaran item itu adalah sedang atau cukup.

Tingkat kesukaran pada masing-masing butir soal dihitung dengan menggunakan rumus :

$$TK = \frac{S_r}{I_r}$$

dengan :  $TK$  = tingkat kesukaran

$S_r$  = jumlah skor yang diperoleh seluruh siswa pada satu butir soal yang diolah.

$I_r$  = jumlah skor ideal maksimum yang diperoleh pada satu butir soal itu (To, 1996, h. 16)

Hasil perhitungan tingkat kesukaran diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria tingkat kesukaran butir soal yang dikemukakan oleh Suherman (2003, h. 70) yaitu:

**Tabel 3.6.**  
**Kriteria Tingkat Kesukaran**

Tingkat Kesukaran	Interpretasi
$TK = 0,00$	Terlalu sukar
$0,00 < TK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < TK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < TK < 1,00$	Mudah
$TK = 1,00$	Terlalu Mudah

Berdasarkan hasil perhitungan tingkat kesukaran hasil ujicoba adalah sebagai berikut:

**Tabel 3.7.**  
**Tingkat Kesukaran Hasil Ujicoba Instrumen Tes Penalaran dan Komunikasi Matematis**

Nomor Soal	Tingkat Kesukaran	Interpretasi
1	0,400	Sedang
2a	0,500	Sedang
2b	0,425	Sedang
3	0,683	Sedang
4a	0,333	Sedang
4b	0,353	Sedang
5	0,167	Sukar
6	0,533	Sedang
7	0,397	Sedang
8a	0,550	Sedang
8b	0,800	Mudah

#### e. Analisis Daya Pembeda

Daya pembeda sebuah soal adalah kemampuan soal tersebut untuk dapat membedakan antara *testee* yang berkemampuan tinggi dengan *testee* yang kemampuannya rendah. Sebuah soal dikatakan memiliki daya pembeda yang baik bila memang siswa yang pandai dapat mengerjakan dengan baik, sedangkan siswa

kelompok rendah tidak dapat menyelesaikan soal tersebut dengan baik. *Discriminatory power* (daya pembeda) dihitung dengan membagi *testee* ke dalam dua kelompok, yaitu: kelompok atas (*the higher group*) – kelompok *testee* yang tergolong pandai dan kelompok bawah (*the lower group*) – kelompok *testee* yang tergolong rendah. Pembagiannya 27% untuk kelompok atas 27% kelompok bawah (Sudijono, 2003, h. 285-287).

Untuk menentukan daya pembeda digunakan rumus :

$$DP = \frac{S_A - S_B}{I_A}$$

dengan :  $DP$  – daya pembeda

$S_A$  – jumlah skor kelompok atas pada butir soal yang diolah.

$S_B$  – jumlah skor kelompok bawah pada butir soal yang diolah.

$I_A$  – jumlah skor ideal salah satu kelompok pada butir soal dipilih

Hasil perhitungan daya pembeda, kemudian diinterpretasikan dengan klasifikasi yang dikemukakan oleh Suherman (2003, h. 161) seperti pada Tabel 3.8.

**Tabel 3.8.**  
**Kriteria Daya Pembeda**

Daya Pembeda	Interpretasi
$DP \leq 0,00$	Sangat Rendah
$0,00 < DP \leq 0,20$	Rendah
$0,30 < DP \leq 0,40$	Cukup/Sedang
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik

Daya Pembeda	Interpretasi
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat Baik

**Tabel 3.9.**  
**Daya Pembeda Item Tes Penalaran dan Komunikasi Matematis**

Nomor Soal	Daya Pembeda	Interpretasi
1	0,4848	Baik
2a	0,6363	Baik
2b	0,6818	Baik
3	0,3334	Sedang/Cukup
4a	0,4333	Baik
4b	0,6060	Baik
5	0,4848	Baik
6	0,5757	Baik
7	0,6060	Baik
8a	0,5454	Baik
8b	0,3636	Sedang/Cukup

### 3.3.2. Skala Sikap

Skala sikap digunakan untuk mengetahui respon siswa tentang pembelajaran kooperatif dengan teknik TPS. Skala sikap ini digunakan untuk memperoleh data tentang pendapat atau tanggapan siswa terhadap pembelajaran

matematika pada umumnya, komponen pembelajaran kooperatif dengan teknik TPS, dan soal-soal kemampuan penalaran dan komunikasi matematis.

Skala sikap respon siswa yang digunakan dalam penelitian ini berupa skala Likert dengan derajat penilaian siswa terhadap suatu pernyataan terbagi ke dalam 4 (empat) kategori yang tersusun secara bertingkat, mulai dari Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS) (Suherman & Kusumah, 1999, h. 236).

### **3.3.3. Pedoman Wawancara**

Wawancara yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan beberapa orang siswa kelas eksperimen, terdiri dari 2 orang yang mewakili siswa kelompok atas, 2 orang siswa yang mewakili siswa kelompok sedang, dan 2 orang siswa yang mewakili siswa kelompok bawah. Pedoman wawancara dengan siswa digunakan untuk memperoleh informasi yang lebih lengkap dan mendalam mengenai perasaan dan sikap siswa kelompok eksperimen terhadap pembelajaran kooperatif dengan teknik TPS. Wawancara dilakukan dengan mengisi format pedoman wawancara yang sudah disediakan.

### **3.3.4. Lembar Observasi dan Daftar Isian**

Lembar Observasi digunakan untuk mengumpulkan semua data tentang sikap siswa dan guru dalam pembelajaran, interaksi antara siswa dan guru, serta interaksi antar siswa dengan siswa dalam pembelajaran kooperatif dengan teknik TPS. Lembar observasi terdiri dari dua bagian yaitu lembar observasi aktivitas

guru dan lembar observasi bagi siswa. Penulis bertindak sebagai pelaksana langsung model pembelajaran kooperatif dengan teknik *TPS* di kelas eksperimen, sedangkan pengamatan terhadap aktivitas siswa dilakukan oleh 2 orang guru matematika di sekolah tersebut sebagai observer. Pengamatan dilakukan selama enam kali pertemuan dan hasilnya dicatat dalam lembar observasi yang telah disediakan. Sedangkan daftar isian adalah daftar pertanyaan bagi guru pengamat yang telah mengamati proses pembelajaran.

### 3.3.5. Bahan Ajar

Bahan ajar yang digunakan pada penelitian ini disusun dalam bentuk Lembar Kegiatan Siswa (LKS). Selain itu, pembelajaran dilengkapi dengan buku paket yang disusun Depdiknas dan buku dari penerbit tertentu. Dengan LKS ini, siswa berusaha memahami materi yang sedang dipelajari secara berkelompok, berdiskusi, saling membantu sesama anggota kelompok untuk mempersiapkan presentasi sesuai dengan pembelajaran kooperatif dengan teknik *TPS*.

Pembelajaran yang dilakukan pada kelas eksperimen adalah pembelajaran kooperatif dengan teknik *think-pair-square* (*TPS*) dengan menggunakan pendekatan induktif-deduktif.

Materi pokok dalam LKS ini adalah balok dan kubus yang merujuk pada Standar Kompetensi Mata Pelajaran Matematika Kurikulum 2004 untuk SMP dan dikembangkan dalam 6 LKS. Sebelum LKS digunakan pada kelas eksperimen, terlebih dahulu diujicobakan kepada siswa yang bukan merupakan subjek penelitian agar dapat diketahui apakah petunjuk-petunjuk atau kalimat-kalimat

yang ada pada LKS dipahami oleh siswa atau tidak serta kesesuaian waktu yang dialokasikan.

### 3.4. Variabel Penelitian

Ada dua variabel dalam penelitian ini yaitu, variabel bebas (*independent variable*) dan variabel terikat (*dependent variable*). Variabel bebas adalah variabel yang dapat dimodifikasi sehingga dapat mempengaruhi variabel lain, sedangkan variabel terikat adalah hasil yang diharapkan setelah terjadi modifikasi pada variabel bebas. Menurut Fraenkel (1990) *independent variable* adalah suatu variabel mandiri yang diduga dapat mempengaruhi variabel lain, sedangkan *dependent variable* adalah variabel yang dipengaruhi oleh *independent variable*.

Variabel dalam penelitian ini adalah pembelajaran kooperatif dengan teknik TPS sebagai variabel bebas dan kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa sebagai variabel terikat.

Dalam setiap pelaksanaan penelitian tidak menutup kemungkinan akan muncul variabel-variabel luar yang akan mempengaruhi variabel terikat yang disebut variabel *extraneous*, misalnya disain pembelajaran, guru, waktu belajar dan lain sebagainya. Variabel luar yang terjadi dalam penelitian ini diasumsikan tidak mempengaruhi secara signifikan (berarti) terhadap variabel terikat yaitu peningkatan kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa.

### 3.5. Teknik Analisis Data

Skor yang diperoleh dari hasil tes siswa sebelum dan setelah diberi perlakuan pembelajaran kooperatif dengan teknik TPS dianalisis dengan cara membandingkan skor siswa yang diperoleh dari hasil tes siswa sebelum dan setelah diberi perlakuan pembelajaran konvensional. Besarnya peningkatan sebelum dan sesudah pembelajaran dihitung dengan rumus gain ternormalisasi (*normalized gain*) yang dikembangkan oleh Meltzer (2002) sebagai berikut :

$$\text{Gain ternormalisasi} = \frac{\text{Skor postes} - \text{skor pretes}}{\text{Skor ideal} - \text{skor pretes}}$$

dengan kriteria indeks gain seperti Tabel 3.10.

**Tabel 3.10**  
**Kriteria Skor Gain Ternormalisasi**

Skor Gain	Interprestasi
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 < g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

Pengolahan dan analisis data hasil tes kemampuan penalaran dan komunikasi matematis dengan menggunakan uji statistik dengan tahapan tahapan sebagai berikut:

#### 1) Uji Normalitas

Menguji normalitas distribusi skor tes awal dan tes akhir dengan menggunakan rukus Chi-kuadrat :

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

Keterangan :

$N$         ..        *banyaknya subyek*

$f_o$         ..        *frekuensi dari yang diamati*

$f_e$         ..        *frekuensi yang diharapkan*

Setelah dilakukan perhitungan  $\chi^2_{hitung}$  dibandingkan dengan  $\chi^2_{tabel}$  pada taraf signifikansi 0.01 dan derajat kebebasan ( $dk$ ) =  $J - 3$ , dengan  $J$  menyatakan bahwa data tersebut berdistribusi normal. Bila tidak berdistribusi normal, dapat dilakukan dengan pengujian nonparametrik. Pengujian nonparametrik berlaku untuk populasi yang tidak berdistribusi normal (Ruseffendi, 1998, h. 265).

## 2) Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas variansi antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah variansi kedua kelompok sama atau berbeda. Uji statistiknya menggunakan uji- $F$ , dengan rumus:

$$F_{hitung} = \frac{S_{besar}^2}{S_{kecil}^2}$$

Kriteria pengujian adalah terima  $H_0$  jika  $F_{maks} < F_{tabel}$ , dengan  $F_{tabel} = (1-\alpha)F_{k,n-1}$  dan tolak  $H_0$  jika  $F$  mempunyai harga-harga lain (Sudjana, 1992, h. 249-250).

### 3) Uji Kesamaan Dua Rata-rata

Uji kesamaan dua rata-rata ini digunakan untuk menguji kesamaan antara dua rata-rata data, yaitu antara data kelas eksperimen dan data kelas kontrol. Uji kesamaan dua rata-rata ini digunakan untuk pengujian statistik pada hipotesis penelitian, yaitu :

- a) Peningkatan kemampuan penalaran matematik siswa yang mendapat pembelajaran kooperatif dengan teknik TPS lebih tinggi secara signifikan daripada siswa yang mendapat pembelajaran konvensional.
- b) Peningkatan kemampuan komunikasi matematik siswa yang mendapat pembelajaran kooperatif dengan teknik TPS lebih tinggi secara signifikan daripada siswa yang mendapat pembelajaran konvensional.

Hipotesis yang akan diuji adalah :

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

$\mu_1$  = rata-rata skor kelompok eksperimen

$\mu_2$  = rata-rata skor kelompok kontrol

Jika kedua rata-rata skor berdistribusi normal dan homogen ( $\alpha_1^2 = \alpha_2^2$ ),

maka uji statistik yang digunakan adalah uji-*t* dengan rumus :

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

dengan

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

- $s$  = simpangan baku gabungan dari kedua kelompok
- $s_1$  = simpangan baku kelas eksperimen
- $s_2$  = simpangan baku kelas kontrol
- $\bar{x}_1$  = rata-rata dari skor postes dari kelompok eksperimen
- $\bar{x}_2$  = rata-rata dari skor postes dari kelompok kontrol
- $n_1$  = banyaknya siswa kelas eksperimen
- $n_2$  = banyaknya siswa kelas kontrol (Sudjana, 1992, h. 139)

Bila tidak berdistribusi normal, dapat dilakukan dengan pengujian nonparametrik, yaitu Uji Mann-Whitney. Pengujian nonparametrik berlaku untuk populasi yang tidak berdistribusi normal. Uji Mann-Whitney (Uji-U) adalah uji nonparametrik yang cukup kuat sebagai pengganti uji-t, dalam hal asumsi distribusi-t tidak terpenuhi, seperti distribusinya tidak normal dan uji selisih rerata yang variansinya tidak homogen (Ruseffendi, 1998, h. 398).

#### 4) Uji Korelasi dan Asosiasi Kontingensi

Uji Korelasi digunakan untuk mengetahui tingkat keterkaitan antara dua variabel atau lebih yang diamati. Uji Korelasi ini digunakan untuk pengujian statistik hipotesis penelitian “Terdapat kaitan yang signifikan antara kemampuan penalaran dan komunikasi matematika siswa”. Jika sebaran data berdistribusi normal, maka uji asumsi dilakukan dengan uji korelasi *product moment* Pearson, sedangkan uji statistiknya digunakan uji  $\rho = 0$ . untuk perhitungannya menurut Ruseffendi (1998, h. 376) digunakan rumus :

$$t = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}$$

Keterangan :

$r$  : koefisien korelasi

$n$  : banyaknya subjek

Setelah dilakukan perhitungan,  $t_{hitung}$  dibandingkan dengan  $t_{tabel}$  pada taraf signifikansi 0,01, derajat kebebasan (dk) =  $n-2$  daerah penerimaannya adalah

$$-t_{(1-\alpha)/2} < t_{hitung} < t_{(1-\alpha)/2}$$

Untuk melihat kaitan yang lebih jelas apakah siswa yang mempunyai skor yang baik pada tes penalaran akan memperoleh skor yang baik juga pada tes komunikasi digunakan uji asosiasi kontingensi. Sedangkan untuk melakukan perhitungan asosiasi kontingensi dibuat kriteria yang digunakan untuk menggolongkan data berdasarkan skor maksimalnya. Kedua data hasil tes digolongkan sebagai berikut :

Baik : total skor > 70%

Cukup :  $50\% \leq \text{total skor} \leq 70\%$

Kurang : total skor < 50 (Helmaheri, 2004, h. 69).

Untuk mengetahui asosiasi antara kemampuan penalaran dan komunikasi matematik, dihitung menggunakan rumus Chi kuadrat ( $\chi^2$ )

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

Keterangan :

$n$  : banyaknya

$f_0$  = frekuensi dari yang diamati

$f_e$  = frekuensi yang diharapkan

Setelah dilakukan perhitungan, kemusian  $\chi^2_{hitung}$  dibandingkan dengan  $\chi^2_{tabel}$  pada taraf signifikansi 0,01 dan derajat kebebasan (dk) = (n-1)(n-1), dengan  $n$  menyatakan banyaknya subjek. Jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka dapat dinyatakan bahwa data tersebut terdapat asosiasi.

Untuk menentukan tingkat asosiasi, digunakan rumus koefisien kontingensi yaitu :

$$C = \sqrt{\frac{\chi^2}{\chi^2 + n}}$$

Tingkat asosiasi berdasarkan koefisien kontingensi adalah sebagai berikut:

$C = 0$ , tidak mempunyai asosiasi;

$0 < C < 0,20 C_{maks}$  asosiasi sangat rendah;

$0,20 C_{maks} \leq C < 0,40 C_{maks}$  asosiasi rendah;

$0,40 C_{maks} \leq C < 0,70 C_{maks}$  asosiasi cukup;

$0,70 C_{maks} \leq C < 0,90 C_{maks}$  asosiasi tinggi;

$0,90 C_{maks} \leq C < C_{maks}$  asosiasi sangat tinggi;

$C = C_{maks}$  asosiasi sempurna

Sedangkan  $C_{maks} = \sqrt{\frac{m-1}{m}}$ , dengan  $m$  adalah maksimum jumlah kolom

dan baris (Helmaheri, 2004, h. 174).

### 5) Pengolahan Data Skala Sikap

Untuk menganalisis respon siswa terhadap pernyataan tiap butir skala sikap, pertama-tama dilakukan adalah pemberian skor setiap item skala sikap. Setelah didapat skor setiap item skala dilanjutkan mencari rata-rata skor dari keseluruhan siswa. Hal ini bertujuan untuk mengetahui letak sikap siswa secara umum terhadap pembelajaran yang telah dilakukan.

Kemudian, mencari skor rata-rata setiap item soal dari seluruh siswa. Dengan cara ini akan terungkap kecenderungan pilihan siswa tiap item soal, apakah merespon secara positif atau negatif. Selanjutnya, mencari tingkat persetujuan siswa untuk masing-masing item. Data ini akan mengungkap kecenderungan persetujuan siswa secara umum. Rata-rata respon siswa setiap item soal dikatakan positif bila rata-rata respon siswa tersebut lebih besar dari skor netralnya. Begitu pula sebaliknya, rata-rata respon siswa setiap item soal dikatakan negatif bila rata-rata respon siswa tersebut lebih kecil dari skor netralnya. Skor netral dihitung berdasarkan rata-rata skor setiap item soal.

